



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 24 428.6  
②2 Anmeldetag: 7. 7. 83  
④3 Offenlegungstag: 12. 1. 84

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
09.07.82 IT 22334A-82

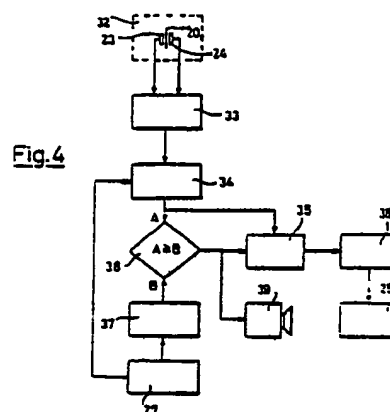
⑦1 Anmelder:  
Black & Decker, Inc. (eine Gesellschaft n.d.Ges.d.  
Staates Delaware), 19711 Newark, Del., US

⑦4 Vertreter:  
Fhr. von Uexküll, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Graf zu  
Stolberg-Wernigerode, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Suchantke, J., Dipl.-Ing.; Huber, A., Dipl.-Ing.; von  
Kameke, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Schulmeyer, K.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 2000 Hamburg

⑦2 Erfinder:  
Cuneo, Giuseppe, 24032 Calolziocorte, IT

⑥4 Säulenbohrmaschine

Eine Säulenbohrmaschine weist ein Spannfutter für Werkzeuge auf, das senkrecht durch einen schwenkbaren Steuergriff über eine Zahnstange und ein Zahnrad absenkbar ist. Eine mit dem Steuergriff verbundene und mit diesem bewegbare geschlitzte Scheibe (20) verläuft zur Umwandlung von Winkelverschiebungen des Steuergriffs in kodierte Signale zwischen einer Fozelle (23) und einer Lichtquelle (24). Diese Signale werden in einem ersten Zähler (34) aufsummiert und einer Digitalanzeige (25) zugeleitet, um die mit der erreichten Bohrlochtiefe zusammenhängenden Daten in eine kontinuierliche Anzeige umzuwandeln. Eine Eingabevorrichtung (27) versorgt über einen zweiten Zähler (37) einen Komparator (38) mit Daten, die der gewünschten Bohrlochtiefe entsprechen. Der Komparator (38) vergleicht kontinuierlich die Daten des ersten Zählers (34) und die Daten des zweiten Zählers (37). Wenn die verglichenen Daten miteinander übereinstimmen, gibt der Komparator (38) ein Warnsignal zur Betätigung einer optischen und/oder akustischen Anzeigeeinrichtung (25, 39) ab. (33 24 428)



DE 33 24 428 A 1



DR. J. D. FRHR. VON UEXKULL  
DR. ULRICH GRAF STOLBERG  
DIPL.-ING. JURGEN SUCHANTKE  
DIPL.-ING. ARNOLF HUBER  
DR. ALLARD VON KAMEKE  
DR. KARL-HEINZ SCHULMEYER

BLACK & DECKER INC.  
Drummond Plaza Office Park  
1423 Kirkwood Highway  
Newark, Delaware 19711

(Prio.: 9. Juli 1982  
IT 22334A/82  
19769/HU/GL/wo)

V.St.A.

Juli 1983

### Säulenbohrmaschine

#### Ansprüche

1. Säulenbohrmaschine mit einem Spannfutter (15) zum Halten von Werkzeugen, das durch einen schwenkbaren Steuergriff (18) mittels einer Zahnstange (16) und eines Zahnrads (17) absenkbar ist, gekennzeichnet durch
- einen Kodierer (32) mit einer geschlitzten Scheibe (20), einer Fotozelle (23) und einer Lichtquelle (24), wobei die Scheibe (20) mit dem



- 5 Steuergriff (18) verbunden und mit diesem bewegbar ist und die Fotozelle (23) sowie die Lichtquelle (24) mit der geschlitzten Scheibe (20) zusammenwirken, um Winkelverschiebungen des Steuergriffs (18) in kodierte Signale umzuwandeln;
- 10 - einen mit dem Kodierer (32) verbundenen Dekodierer (33), der die kodierte Signale empfängt und sie in Impulse umwandelt;
- einen ersten Zähler (34), der so angeschlossen ist, daß er die Impulse empfängt, aufsummiert und zu jedem Zeitpunkt des Bohrvorgangs Daten liefert, die der erreichten Bohrtiefe entsprechen;
- 15 - eine mit dem ersten Zähler (34) verbundene Digitalanzeige (25) zur Umwandlung der mit der erreichten Bohrtiefe zusammenhängenden Daten in eine kontinuierliche digitale Anzeige; und
- 20 - eine Eingabevorrichtung (27), in welche die gewünschte Bohrtiefe eingegeben wird und die über einen zweiten Zähler (37) einem Komparator (38) Daten zuleitet, die der gewünschten Bohrtiefe entsprechen; wobei der Komparator (38) kontinuierlich die Daten des ersten Zählers (34) mit den Daten des zweiten Zählers (37) vergleicht und bei Übereinstimmung der Daten ein Warnsignal zur Betätigung einer optischen und/oder akustischen Anzeigeeinrichtung (25, 39) abgibt.
2. Säulenbohrmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Zähler (34) über einen Anzeigedekodierer (35) und eine Steuerung (36) mit der Digitalanzeige (25) verbunden ist.
- 30 3. Säulenbohrmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Zähler (34), der
- 35



zweite Zähler (37) und der Komparator (38) so eingerichtet sind, daß ein Warnsignal kurz vor Erreichen der gewünschten Bohrtiefe abgegeben wird.

- 5      4. Säulenbohrmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Warnsignal ein Blinken der kontinuierlichen Digitalanzeige (25) bewirkt.
- 10      5. Säulenbohrmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Warnsignal einen akustischen Alarmgeber (39) betätigt.

15134-71



Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Säulenbohrmaschine, insbesondere eine Säulenbohrmaschine mit elektronischer Steuerung und einer zugehörigen Tiefenanzeige.

10

Eine elektrische Standbohrmaschine, beispielsweise eine Säulenbohrmaschine, weist im wesentlichen eine Grundplatte auf, die eine integrierte, senkrechte Säule trägt, auf der ein höhenverstellbarer und in der gewünschten Stellung verriegelbarer Kopf angebracht ist, der mit einem elektrischen Antriebsmotor für das Spannfutter des Werkzeugs versehen ist. Der Kopf ist axial entlang der Säule und parallel zu ihrer Achse bewegbar. Eine Feder hält normalerweise das Spannfutter für das Werkzeug in der oberen Stellung. Ein Steuergriff ist um eine weitere Achse schwenkbar angebracht, um das Spannfutter zur Ausführung einer Bohrung in einem auf der Grundplatte der Bohrmaschine angeordneten Werkstück abzusenken. Der Steuergriff senkt den Kopf mit Hilfe einer Zahnstange und eines Zahnrades ab.

15

20

25

Oft müssen Bohrlöcher mit präziser Tiefe in Werkstücke eingebracht werden, d.h. die Arbeit muß innerhalb ziemlich enger Toleranzen ausgeführt werden.

30

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Säulenbohrmaschine zu schaffen, die bei Arbeiten mit engen Toleranzen einfach zu bedienen ist.



Ziel der Erfindung ist es auch, eine Säulenbohrmaschine zu schaffen, die eine Vorrichtung zur jederzeitigen Erfassung und Anzeige der Bohrlochtiefe aufweist und die ein Warnsignal abgibt, wenn oder kurz bevor die gewünschte Bohrlochtiefe erreicht ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Säulenbohrmaschine der eingangs genannten Art mit Hilfe der im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Mit Hilfe der Erfindung wird daher eine Säulenbohrmaschine geschaffen, deren Spannfutter für das Werkzeug senkrecht mittels eines schwenkbaren Steuergriffes über eine Zahnstangen-Zahnradvorrichtung abgesenkt werden kann. Die Säulenbohrmaschine ist durch einen Kodierer mit einer geschlitzten Scheibe, einer Fotozelle und einer Lichtquelle charakterisiert, wobei die Scheibe mit dem Steuergriff verbunden ist und mit diesem bewegt wird, und die Fotozelle und die Lichtquelle mit der geschlitzten Scheibe so zusammenwirken, daß Winkelverschiebungen des Steuergriffes in kodierte Signale umgewandelt werden. Mit dem Kodierer ist ein Dekodierer verbunden, der die kodierte Signale aufnimmt und in Impulse umsetzt. Mit ihm ist ein erster Zähler verbunden, der die Impulse empfängt, aufsummiert und Daten liefert, die während der Bohrung zu jedem Zeitpunkt der erreichten Bohrtiefe entsprechen. Eine Digitalanzeige ist mit dem ersten Zähler verbunden und setzt die der erreichten Bohrtiefe entsprechenden Daten in eine kontinuierliche digitale Anzeige um. Eine Eingabeeinrichtung, in welche die gewünschte Bohrlochtiefe eingegeben wird, versorgt über einen zweiten Zähler einen Komparator mit Daten, die der gewünschten Bohrlochtiefe entsprechen. Der Komparator vergleicht kontinuierlich die Daten des ersten Zählers mit denen des zweiten Zählers



und gibt ein Warnsignal zur Betätigung einer optischen und/oder akustischen Signaleinrichtung ab, wenn diese Daten übereinstimmen.

5 Die Bedienungsperson der Säulenbohrmaschine kann dem Bohrvorgang anhand der auf der Anzeige dargestellten Daten folgen und wird optisch und/oder akustisch auf das Erreichen der gewünschten, vorbestimmten Bohrloch-

10 Die mit der in jedem Moment erreichten Bohrlochtiefe zusammenhängenden Daten werden von einer äußerst einfachen Erfassungseinrichtung geliefert. Diese weist eine Scheibe auf, die mit einer vorgegebenen Anzahl von  
15 am Rand angeordneten Schlitzten versehen und auf der Welle des Griffes montiert ist, mit der das Spannfutter abgesenkt wird, sowie eine einfache Einrichtung aus einer Fotozelle und einer Lichtquelle, die an einer festen Stelle des Kopfes der Säulenbohrmaschine angeord-  
20 net ist, wobei die Fotozelle mit der Lichtquelle fluchtet und die geschlitzte Scheibe zwischen beiden durchtritt.

Auf der Digitalanzeige kann direkt, beispielsweise in  
25 Millimeter und Zehntelmillimeter, die in jedem Augenblick erreichte Bohrlochtiefe während der Ausführung der Arbeit abgelesen werden.

Das Erreichen der eingegebenen Bohrlochtiefe wird vorzugsweise optisch durch Blinken der Daten auf der Anzeige angezeigt. Dies könnte optisch auch durch das Aufleuchten einer geeigneten Lampe angezeigt werden. Akustisch könnte dies durch einen Alarmton angezeigt werden.  
30



Darüber hinaus kann dieses Warnsignal kurz vor Erreichen der gewünschten Bohrlochtiefe abgegeben werden, so daß die Bedienungsperson auf die nahende Vollendung der Bohrung aufmerksam gemacht wird.

5

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 eine schematische Seitenansicht der Säulenbohrmaschine im Teilschnitt;

15

Figur 2 eine Vorderansicht der Säulenbohrmaschine gemäß Figur 1, die den Steuer- und Anzeigebereich darstellt;

Figur 3 einen schematischen Querschnitt entlang der Linie III-III in Figur 1; und

20

Figur 4 ein Blockdiagramm der elektronischen Steuereinrichtung der Säulenbohrmaschine gemäß Figur 1.

25

Aus den Figuren 1 und 2 ergibt sich, daß die Säulenbohrmaschine von elektrooptischer Bauart ist und eine Grundplatte 10 mit einer darauf angebrachten und senkrecht nach oben ragenden Säule 11 aufweist. Auf der Säule 11 ist ein Kopf 12 angebracht, der mittels eines auf der Oberseite des Kopfes 12 angeordneten Knopfes 13 in der Höhe verstellbar und auf der Säule 11 mit einem Hebel 14 feststellbar ist.

30

In dem Kopf 12 befindet sich ein nicht dargestellter elektrischer Motor mit einer geeigneten Übertragung zur Erzeugung der Drehung eines das Werkzeug haltenden

35

X



Spannfutters 15, das drehbar im Kopf 12 angebracht ist. Das Spannfutter 15 ist ebenfalls entlang einer zur Achse der Säule 11 parallelen Achse in der Höhe verstellbar. Zur Absenkung des Spannfutters 15 aus einer in den Figuren 1 und 2 dargestellten oberen Stellung, in der es nachgiebig von einer nicht dargestellten Feder gehalten wird, sind eine Zahnstange 16 und ein Zahnrad 17 vorgesehen, die von einem Steuerhebel oder Steuergriff 18 betätigt werden. Das Zahnrad 17 und der Steuergriff 18 sind beide starr auf einer drehbar im Kopf 12 angeordneten Welle 19 angebracht. Die das Spannfutter 15 tragende Zahnstange 16 ist in dem Kopf 12 verschiebbar befestigt, so daß eine Bewegung des Steuergriffes 18 in Gegenuhreigersinn gemäß Figur 1 die Zahnstange 16 und das Spannfutter 15 absenkt.

Auf der Welle 19 ist außerdem eine Scheibe 20 aus Kunststoff starr befestigt, die mit einer bestimmten Anzahl radialer Öffnungen oder Schlitz 21 versehen ist. Aus der dargestellten Ruhestellung dreht sich die geschlitzte Scheibe 20 im Gegenuhreigersinn, wenn der Steuergriff 18 zum Absenken des Spannfutters 15 und zur Ausführung der Bohrung im Gegenuhreigersinn gemäß Figur 1 gedreht wird.

An einer festen Stelle 22 im Kopf 12 sind eine Fotozelle 23 und eine Lichtquelle 24 angebracht, die gemäß Figur 3 miteinander fluchten. Fotozelle 23 und Lichtquelle 24 weisen einen kleinen Abstand auf, und der periphere Bereich der Scheibe 20 mit den radialen Schlitz 21 ragt durch den schmalen Spalt zwischen der Fotozelle 23 und der Lichtquelle 24. Jedesmal, wenn bei einer Drehung der Scheibe 20 aufgrund einer Schwenkung des Steuergriffes 18 einer der Schlitz 21 mit der Lichtquelle 24 und der Fotozelle 23 fluchtet, empfängt



5 letztere ein Lichtsignal. Jedesmal, wenn ein nicht  
durchscheinender Teil der Scheibe 20 zwischen zwei auf-  
einanderfolgenden Schlitzen 21 zwischen Lichtquelle 24  
und Fotozelle 23 liegt, ist die Lichtquelle 24 verdeckt  
10 und die Fotozelle 23 empfängt kein Lichtsignal. Die  
Vorrichtung an der Stelle 22 ist dadurch in der Lage,  
Winkelveschiebungen des Griffes 18 und über das Zahn-  
rad 17 und die Zahnstange 16 hervorgerufene lineare Ver-  
schiebungen des Spannfutters 15 in kodierte Signale um-  
15 zuwandeln, die von einer elektronischen Schaltung, wie  
unten beschrieben, verarbeitet werden.

Wie in Figur 2 gezeigt, sind in dem oberen Vorderteil  
des Kopfes 12 die verschiedenen Steuerungen der Bohr-  
15 maschine sowie die Signal- und Anzeigevorrichtungen an-  
geordnet. Von ihnen sind nur diejenigen beschrieben,  
die mit dieser Erfindung zusammenhängen. Im einzelnen  
ist eine Digitalanzeige 25 zu sehen, die auf der linken  
Seite die gewählte Drehgeschwindigkeit des Bohrers und  
20 auf der rechten Seite die gewählte, eingegebene Bohr-  
tiefe, beispielsweise in Millimeter und Zehntelmillime-  
ter anzeigt. Der mittlere Bereich der Digitalanzeige 25  
dient dazu, die Bohrtiefe in jedem Moment beim Bohren  
anzuzeigen. Unterhalb der Digitalanzeige 25 befinden  
25 sich vier Anzeigelampen 26. Darunter liegt ein Tasten-  
feld 27 mit zehn digitalen Eingabetasten von 0 bis 9,  
einer ersten Vorwahltaste 28 für die Eingabe der ge-  
wünschten Bohrtiefe, einer zweiten Vorwahltaste 29 für  
die Eingabe der Geschwindigkeit, einer Lösch Taste 30  
zum Löschen vorher eingegebener Eingabedaten und einer  
30 Start/Stop-Taste 31 für die Bohrmaschine.

Das in Figur 4 dargestellte Blockdiagramm der elektro-  
nischen Steuerschaltung zeigt einen aus der geschlitz-  
ten Scheibe 20, der Fotozelle 23 und der Lichtquelle 24  
35



bestehenden Kodierer 32. Mit dem Ausgang des Kodierers 32 ist ein Gray-Kode-Dekodierer 33 verbunden, der seinerseits einen ersten Zähler 34 speist, der die von dem Dekodierer 33 gelieferten Impulse aufsummiert. Der Ausgang des ersten Zählers 34 speist über einen Anzeigedekodierer 35 und eine Steuerung 36 kontinuierlich die Digitalanzeige 25, um kontinuierlich zu jedem beliebigen Zeitpunkt die mit der Bohrtiefe zusammenhängenden Daten auf der Digitalanzeige 25 anzuzeigen. Die über das Tastenfeld 27 eingegebenen Daten der gewünschten Bohrtiefe werden in einen zweiten Zähler 37 eingegeben. Der Ausgang B des zweiten Zählers 37 und der Ausgang A des ersten Zählers 34 versorgen einen Komparator 38. Der Komparator 38 vergleicht die Daten des Eingangs A, die mit der erreichten Bohrtiefe zusammenhängen und von dem ersten Zähler 34 geliefert werden, mit den Daten des Ausgangs B, die mit der vom zweiten Zähler 37 gelieferten gewünschten Bohrtiefe zusammenhängen. Stellt der Komparator 38 fest, daß die empfangenen Daten übereinstimmen, gibt er ein Signal ab, welches die Daten der Digitalanzeige 25, besonders der Anzeige in der Mitte, die die erreichte Bohrtiefe anzeigen, blinken läßt. Dieses von dem Komparator 38 abgegebene Warnsignal wird auch dazu verwendet, einen akustischen Alarmgeber 39 zu betätigen. Mit der Löschtaste 30 wird die im ersten Zähler 34 gespeicherte Summe gelöscht und der erste Zähler 34 auf Null zurückgestellt, bevor mit dem Bohren des nächsten Loches begonnen wird. Figur 4 zeigt die Eingabe von dem Tastenfeld 27 an den ersten Zähler 34.

Auf diese Weise kann man mit Hilfe dieser Erfindung zu jedem Zeitpunkt dem Bohrvorgang, d.h. der fortschreitenden Bohrtiefe, folgen und ihn visuell kontrollieren; außerdem wird die Bedienungsperson optisch und akustisch gewarnt, wenn der Bohrvorgang abgeschlossen



ist. Obwohl vorzugsweise optischer und akustischer Alarm ausgelöst werden, kann die Säulenbohrmaschine auch nur mit optischem oder nur mit akustischem Alarm ausgerüstet sein.

5

Bei der oben beschriebenen Vorrichtung hört die Bedienungsperson in dem Moment zu bohren auf, wenn Alarm bei Erreichen der gewünschten Bohrlochtiefe ausgelöst wird.

10

Bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel können der oder die Alarme ausgelöst werden, bevor die gewünschte Bohrlochtiefe erreicht ist. Dadurch wird der Bedienungsperson eine Warnung gegeben, daß der Bohrvorgang fast vollendet ist; sie beobachtet dann die Mitte der Digitalanzeige 25, um die Bohrung zu vervollständigen, bis

15

die gewünschte Tiefe angezeigt wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der Komparator 38 ein Warnsignal abgibt, kurz bevor die verglichenen Daten gleich sind, d.h.

20

wenn das Signal des Ausgangs A um einen kleinen vorgegebenen Wert kleiner als das Signal des Ausgangs B ist. Der zweite Zähler 37 kann auch die gewünschte Bohrtiefe minus einer kleinen Stufe anzeigen, wobei die Stufe der Bohrtiefe während einer Winkelbewegung der Scheibe 20 zwischen zwei benachbarten, mit der Lichtquelle 24

25

fluchtenden Schlitzen 21 entspricht. Andererseits kann auch der erste Zähler 34 um diese Stufe vorgestellt werden. Hierbei ist festzuhalten, daß die Schlitze 21 mit gleichen Abständen auf einem Kreisbogen angeordnet

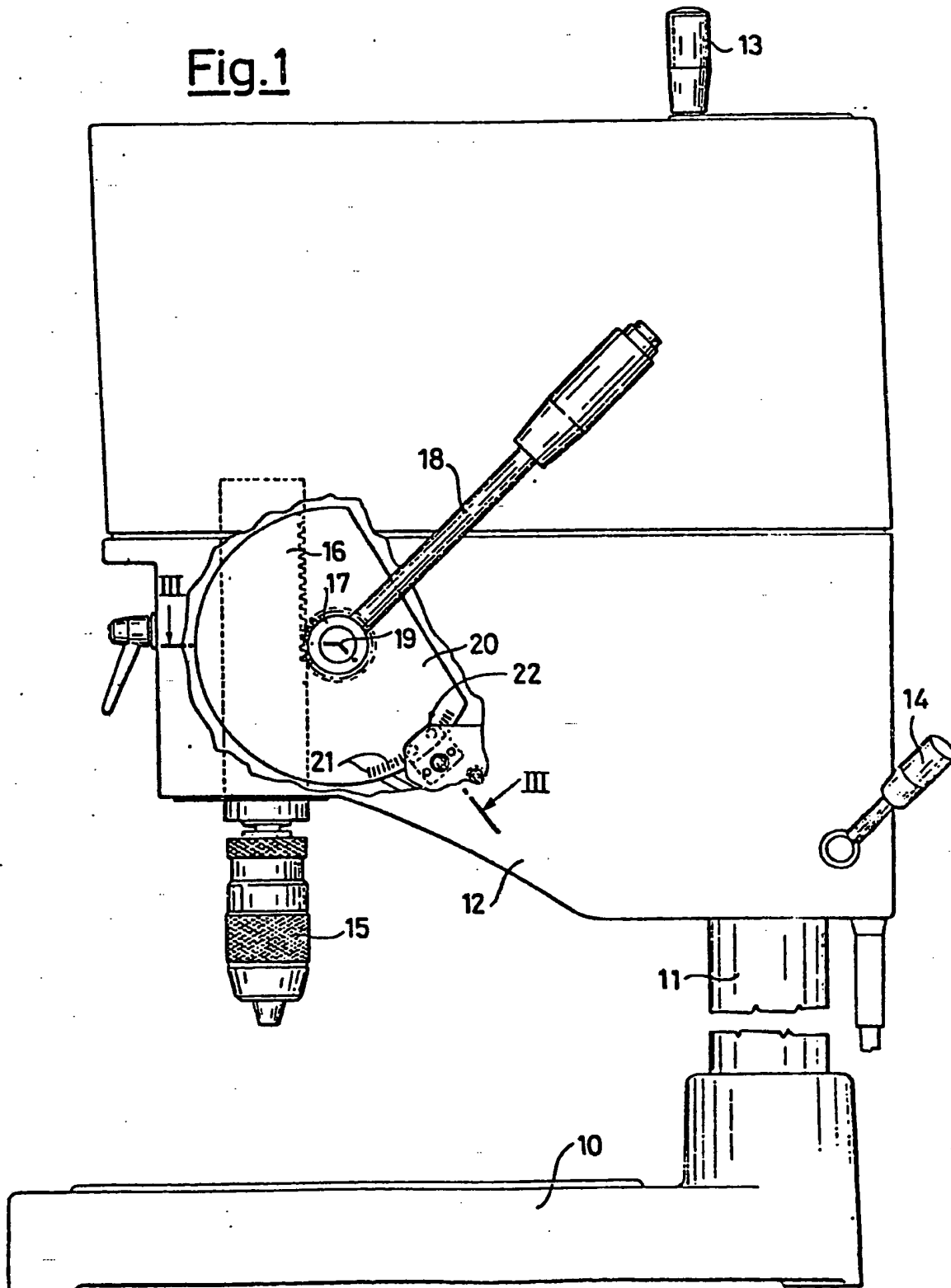
30

sind, und nur ein kleiner Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Schlitzen 21 besteht. Durch spezielle Auswahl dieses Abstands im Verhältnis zum Durchmesser der Scheibe 20 und zum Durchmesser des Zahnrads 17 kann die zusätzliche Bohrtiefe beim Durchtritt aufeinanderfolgender Schlitze 21 sehr klein gemacht werden.

X

- 12 -  
Leerseite

**Fig.1**



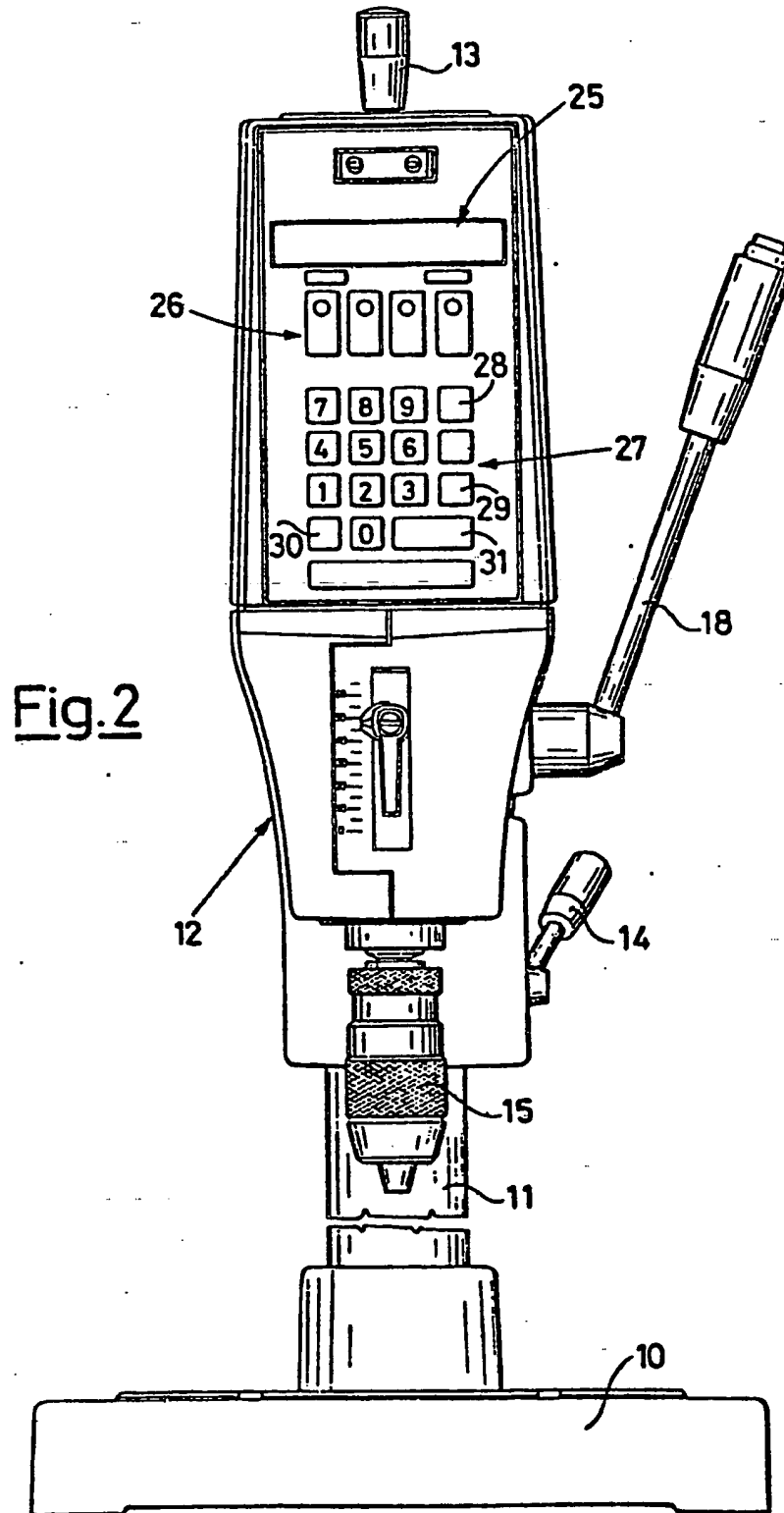


Fig.4

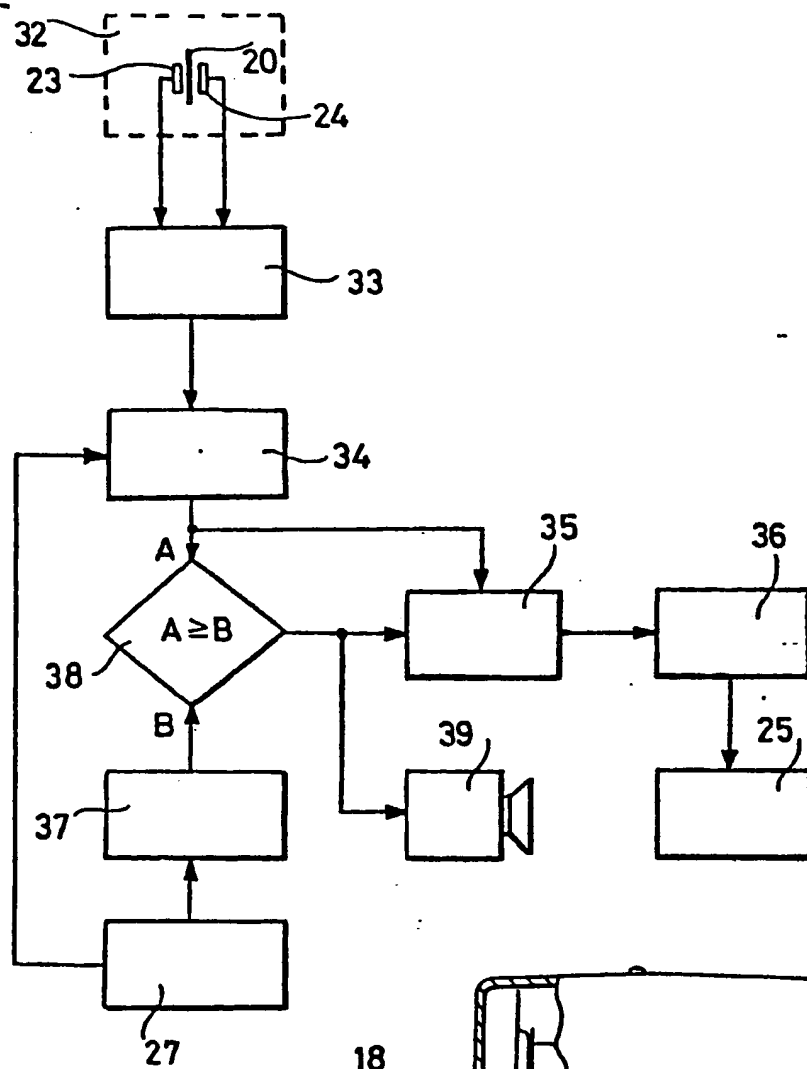


Fig.3

